

VAPOR DEPOSITION APPARATUS

Publication number: JP2004035964

Publication date: 2004-02-05

Inventor: ASADA MIKIO; UCHIDA KEIJI; TAKAHASHI TEIJI

Applicant: TOKKI KK

Classification:


- international: **H05B33/10; C23C14/24; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/10; C23C14/24; H01L51/50; H05B33/14; (IPC1-7): H05B33/10; H05B33/14; C23C14/24**

- European:

Application number: JP20020196348 20020704

Priority number(s): JP20020196348 20020704

Also published as:

 KR20040004755 (A)

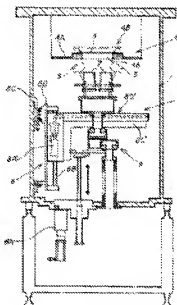
Report a data error here

Abstract of JP2004035964

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vapor deposition apparatus for obtaining a uniform film thickness distribution, reducing the amount of a material sputtered on other portions than a substrate and improving the usage efficiency of the material by providing a vapor deposition source moving mechanism to move a vapor deposition source in a plurality of directions, such as an X, Y drive mechanism, an X-[theta] drive mechanism or an X-Z drive mechanism in a vacuum vessel, and performing vapor deposition by moving the vapor deposition source along a substrate surface, for example, in X-direction and Y-direction even when the distance between the vapor deposition source and the substrate is decreased.

SOLUTION: In a vapor deposition apparatus, a substrate 3 is fixed to a fixing unit 4 provided in a vapor deposition chamber 1 in a reduced pressure atmosphere, and a film deposition material vaporizing from a vapor deposition source 7 is deposited on the substrate 3 to form a thin film. A vapor deposition source moving mechanism 8 to move the vapor deposition source 7 in a plurality of different directions such as X, Y, Z and [theta] directions, or in a direction synthesized from these directions is provided in the vapor deposition apparatus, and the vapor deposition source 7 is moved with respect to the substrate 3 by the vapor deposition source moving mechanism 8 during the vapor deposition.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特開2004-35964

(P2004-35964A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl.⁷

C23C 14/24

// H05B 33/10

H05B 33/14

F I

C23C 14/24

H05B 33/10

H05B 33/14

C

テーマコード(参考)

3K007

4K029

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-196348 (P2002-196348)
 (22) 出願日 平成14年7月4日(2002.7.4)

(71) 出願人 591065413
 トッキ株式会社
 東京都中央区銀座7丁目15番5号
 (74) 代理人 100091373
 弁理士 吉井 剛
 (74) 代理人 100097065
 弁理士 吉井 雅栄
 (72) 発明者 浅田 幹夫
 東京都中央区銀座7丁目15番5号 トッ
 キ株式会社内
 (72) 発明者 内田 敬自
 東京都中央区銀座7丁目15番5号 トッ
 キ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸着装置

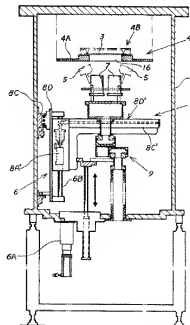
(57) 【要約】

【課題】真空槽の中にX、Y駆動機構あるいはX-θ駆動機構あるいはX-Z駆動機構など複数方向に蒸着源を移動する蒸着源移動機構を設け、蒸着源と基板との距離を近くしても、蒸着源を基板面に沿って、例えばX方向Y方向に移動させて蒸着することで膜厚分布を一定とすることができると共に、基板以外に材料が飛ぶ量を少なくし材料の使用効率を向上できる画期的な蒸着装置を提供すること。

【解決手段】減圧雰囲気とする蒸着室1内に設けた固定部4に基板3を固定し、蒸着源7より発生する成膜材料が基板3上に堆積して薄膜が形成されるように構成した蒸着装置において、前記蒸着源7をX、Y、Z、θ方向などの異なる複数方向に若しくはこれら複数方向の合成方向に移動させる蒸着源移動機構8を設けて、この蒸着源移動機構8により蒸着時に前記蒸着源7を前記基板3に対して移動させるように構成した蒸着装置。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

減圧雰囲気とする蒸着室内に設けた固定部に基板を固定し、蒸着源より発生する成膜材料が基板上に堆積して薄膜が形成されるように構成した蒸着装置において、前記蒸着源をX、Y、Z、θ方向などの異なる複数方向に若しくはこれら複数方向の合成方向に移動させる蒸着源移動機構を設けて、この蒸着源移動機構により蒸着時に前記蒸着源を前記基板に対して移動させるように構成したことを特徴とする蒸着装置。

【請求項2】

前記蒸着源移動機構は、固定側に対して移動側がガイド部と駆動部との組み合わせにより前記所定方向に駆動移動するように構成し、この移動側に前記蒸着源を固定して、蒸着源を前記所定方向に移動制御するように構成したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

【請求項3】

前記蒸着源を前記所定方向に移動する前記蒸着源移動機構の駆動部を制御して、前記蒸着源の移動速度を制御し得るように構成したことを特徴とする請求項1、2のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【請求項4】

前記蒸着源は取付傾斜角度を調整自在に構成し、この蒸着源の蒸発中心が前記基板上の一点に合うように調整固定し得るように構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【請求項5】

前記蒸着源に膜厚センサー若しくはモニターを配設して、前記蒸着源移動機構により前記蒸着源と共に移動して常に膜厚レートを測定若しくはモニターして蒸着状況を把握できるように構成したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【請求項6】

前記蒸着源移動機構の移動側に複数の前記蒸着源を設けて、二元蒸着若しくは多元蒸着し得るように構成したことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【請求項7】

少なくとも前記基板の面方向に対する前記蒸着源移動機構による前記蒸着源の移動距離を、前記基板の寸法より大きく設定したことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【請求項8】

前記蒸着源移動機構に前記基板と前記蒸着源との距離を調整する蒸着距離調整機構を設けたことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば基板にEL材料を蒸着して成膜しEL表示装置を作製する蒸着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

例えば有機ELを作製する際、真空化した蒸着室（真空槽）内でEL材料をガラス基板に蒸着する場合には、従来は低位置に置かれた点蒸発源（蒸着源）から材料を蒸発させて基板に堆積させ薄膜を形成させるが、膜厚分布を一定にするために、蒸発源と基板との距離は長くせざるをえない。従って、蒸着源はこのように基板の中心から離れた位置に置かれているためガラス基板以外に材料が飛ぶ量が多く、材料の使用効率が悪い。

【0003】

本発明は、真空槽の中にX、Y駆動機構あるいはX-θ駆動機構あるいはX-Z駆動機構など複数方向に蒸着源を移動する蒸着源移動機構を設け、蒸着源と基板との距離を近くしても、蒸発源を基板面に沿って、例えばX方向Y方向に移動させて蒸着することで膜厚分

布を一定とすることができると共に、基板以外に材料が飛ぶ量を少なくし材料の使用効率を向上できる画期的な蒸着装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【 0 0 0 5 】

減圧室開気とする蒸着室1内に設けた固定部4に基板3を固定し、蒸着源7より発生する成膜材料が基板3上に堆積して薄膜が形成されるように構成した蒸着装置において、前記蒸着源7をX、Y、Z、 θ 方向などの異なる複数方向に若しくはこれら複数方向の合成方向に移動させる蒸着源移動機構8を設けて、この蒸着源移動機構8により蒸着時に前記蒸着源7を前記基板3に対して移動させるように構成したことを特徴とする蒸着装置に係るものである。

【 0 0 0 6 】

また、前記蒸着源移動機構8は、固定側に対して移動側がガイド部と駆動部との組み合わせにより前記所定方向に駆動移動するように構成し、この移動側に前記蒸着源7を固定して、蒸着源7を前記所定方向に移動制御するように構成したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 0 7 】

また、前記蒸着源7を前記所定方向に移動する前記蒸着源移動機構8の駆動部を制御して、前記蒸着源7の移動速度を制御し得るように構成したことを特徴とする請求項1、2のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 0 8 】

また、前記蒸着源7は取付傾斜角度を調整自在に構成し、この蒸着源7の蒸発中心が前記基板3上の一点に合うように調整固定し得るように構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 0 9 】

また、前記蒸着源7に膜厚センサー若しくはモニターを配設して、前記蒸着源移動機構8により前記蒸着源7と共に移動して常に膜厚レートを測定若しくはモニターして蒸着状況を把握できるように構成したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 1 0 】

また、前記蒸着源移動機構8の移動側に複数の前記蒸着源7を設けて、二元蒸着若しくは多元蒸着し得るように構成したことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 1 1 】

また、少なくとも前記基板3の面方向に対する前記蒸着源移動機構8による前記蒸着源7の移動距離を、前記基板3の寸法より大きく設定したことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 1 2 】

また、前記蒸着源移動機構8に前記基板3と前記蒸着源7との距離を調整する蒸着距離調整機構6を設けたことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の蒸着装置に係るものである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

好適と考える本発明の実施の形態（発明をどのように実施するか）を、図面に基づいてその作用効果を示して簡単に説明する。

【 0 0 1 4 】

例えば、真空化する蒸着室1内の固定部4（ホルダー）に基板3を固定し、蒸着源7から発生する成膜材料が基板3上に堆積して薄膜を形成する。

【 0 0 1 5 】

この際、蒸着源7は、固定されているのではなく、蒸着時には蒸着源移動機構8により前記基板3に対して移動する。即ち、蒸着源7は蒸着源移動機構8により基板3に沿ってくまなく移動しながら成膜材料を蒸発させ、基板3上に薄膜を形成する。

【0016】

この蒸着源移動機構8は、蒸着源7を設ける移動側を固定側に対してX、Y、Z、 θ 方向などの異なる複数方向に移動自在に設け、順次これら複数方向へ移動させるか、これらの合成方向に移動させることで、基板3に沿ってくまなく移動するように移動制御（移動ルートを設定）することで、基板3との距離が短くても均一に薄膜を形成できることとなる。

【0017】

従って、例えば基板3の板面を水平面方向とし、これの二軸方向となるX、Y方向、あるいは回転方向となる θ 方向、又は基板3を水平配置せずに垂直配置とした際、この面方向の二軸となるX、ZあるいはY、Z方向あるいは回転方向となる θ 方向に移動自在に設け、前記板面に沿って移動側を移動制御して蒸着源7を移動しながら蒸着を行なうことで、たとえ基板3と蒸着源7との距離を短くしても、基板3に対して蒸着源7をくまなく移動させながら蒸着することができるため、膜厚が片寄らず均一な膜を形成することができる。また基板3外へ無駄に材料が飛ぶ量を少なくでき、よって膜厚を一定にでき、且つ材料の使用効率を向上させることができることとなる。

【0018】

また、蒸着源7の移動速度を制御することで精度の良い膜厚分布を実現でき、また蒸着源7の取付角度を調整して蒸着源7の蒸発中心を基板3上の一点に合うようにセットすることで、一層前記作用・効果を良好に発揮させることができる。

【0019】

また、蒸着源7に膜厚センサーやモニター5を配設すれば、蒸着源移動機構8により蒸着源7と共にこの膜厚センサーやモニター5を常に一緒に移動制御でき、常に各力所での膜厚レートを測定あるいは蒸着状況を把握できるため、一層膜厚の均一化を図れ、移動制御の精度も向上できる。

【0020】

また、複数の蒸着源7を蒸着源移動機構8により一緒に移動するように構成することも容易で、この場合には例えばホスト蒸着源7とドーパント蒸着源7を並べて移動することで精度の高い二元蒸着やその他同様にして多元蒸着も可能となる。

【0021】

また、蒸着距離調整機構6により適切な距離に基板3と蒸着源7を調整設定できるようにすれば、状況に応じてできるだけ基板3と蒸着源7との距離を短くして、均一化と材料使用効率の向上を一層図れることとなる。

【0022】

【実施例】

本発明の具体的な実施例について図面に基づいて説明する。

【0023】

図1に示すように、真空ポンプにより真空化する蒸着室1内に配設した固定部4にガラス基板3を固定する構成としている。この固定部4の下部に設けたホルダー4Aは、蒸着用開口部16を有する枠状構成とし、この蒸着用開口部16をおおようにガラス基板3を位置決め載置し、この端部に設けた固定機構4Bによりガラス基板3を上方から押圧してホルダー4A上に押圧固定する構成としている。

【0024】

また、この蒸着室1内底部に設けた蒸着源7より発生する成膜材料が固定部4の蒸着用開口部16から露出している基板3上に堆積して薄膜が形成されるように構成している。

【0025】

本実施例では、前記蒸着源7をX、Y、Z、 θ 方向などの異なる複数方向に同時に移動させることでこれら複数方向の合成方向に移動できる蒸着源移動機構8を設けて、この蒸着

源移動機構8により蒸着時に前記蒸着源7を前記基板3に対してこの基板面に沿って移動させるように構成している。

【0026】

本実施例では、基板3を固定部4により蒸着室1内に水平配置し、この下側の蒸着室1の底部側に4つの蒸着源7を設け、この蒸着源7を一斉に水平方向となる前記基板面に沿って蒸着源移動機構8により自動的にこの板面方向で移動するように構成している。

【0027】

即ち、水平方向の互いに直交する二軸となるX方向とY方向、又はこの双方若しくはその一方と水平回転方向である θ 方向との二方向若しくは三方向に蒸着源7が移動自在となるように蒸着源移動機構8を構成するが、本実施例では、図4に示すようにX方向とY方向に移動自在となるように構成し、順次これら複数方向へ移動するように制御することで、X方向、Y方向の移動(平面より見て、たて、よこ、たて、よこの移動)を繰り返して、基板3の板面に沿ってジグザグに移動して、基板3の板面をくまなく移動するように構成している。

【0028】

具体的には、この蒸着源移動機構8は、図1、図2に示すように、固定側(蒸着室1に対して固定する部材)に対して移動側がガイド部と駆動部との組み合わせにより前記所定方向に駆動移動するように構成し、この移動側に前記蒸着源7を固定して、蒸着源7を前記所定方向に移動制御するように構成している。

【0029】

例えば、回転駆動源8Aによってボールネジ8Bを回転させ、LMガイド8Cに沿って移動体8Dをボールネジ8Bに沿って移動させるように構成し、この移動体8Dに前記ボールネジ8Bと直交する方向にボールネジ8B'を配設してこのボールネジ8B'を回転駆動源8A'によって駆動することでLMガイド8C'に沿って移動体8D'を移動させるように構成し、この移動体8D'を移動側として蒸着源7を設けることで、上下に配して互いに直交する方向のボールネジ8B、8B'をX、Y方向とし、各ボールネジ8B、8B'の回転量を順次制御することで、予め設定したX、Y方向に蒸着源7を移動するように構成している。尚、水平回転支点を設けて θ 方向にロボットアームなどにより移動するように構成しても良い。

【0030】

また、蒸着室1に対して固定する固定板を固定側とし、この固定板に対して移動する移動テーブルを移動側とし、固定板と移動テーブルとの間にガイド部と駆動部とを有するモジュールを複数設け(θ 方向に移動させる場合には、水平回転支点部を設け)、各モジュールを駆動制御することで移動テーブルがX、Y(及び θ)方向に移動制御される薄層平形の移動機構を蒸着室1底部に構成し、このX、Y方向に移動する移動テーブルに蒸着源7を設けるように構成しても良い。

【0031】

また、基板3を垂直方向に配する場合には、この蒸着源移動機構8も同様に垂直方向で平面的に(X、ZあるいはY、Zあるいは θ 方向との組み合わせにより)移動するように構成しても良い。

【0032】

また、本実施例では更にZ方向に移動自在として立体自由に移動させて基板3との距離も調整されるように構成している。

【0033】

具体的には、本実施例では立体的に移動制御しないが、蒸着源移動機構8を昇降駆動源6Aと昇降ガイド6BとによってZ方向に昇降自在に設けて、前記蒸着距離調整機構6を構成し、基板3の大きさや蒸着材料あるいは蒸着状況に応じてこの蒸着距離調整機構6により基板3と蒸着源7との距離を調整設定し、できるだけ基板3と蒸着源7との距離を短くして、均一化と材料使用効率の向上を一層図れるように構成している。

【0034】

また、例えば、前述のようにX、Y方向の移動を組み合わせるのではなく、図5、図6に示すように θ 方向の組み合わせによる複合旋回方式に蒸着源移動機構8を構成しても良い。

【0035】

従って、予め蒸着距離調整機構6により基板3と蒸着源7とをできるだけ短い距離に設定し、また予めこの蒸着源移動機構8の駆動を制御する制御部の移動ルート設定により、蒸着源7はこの移動ルート通りに移動あるいは繰り返し移動させることができ、また基板3の変更や蒸着材料の変更、基板3と蒸着源7との距離の調整などによってこの移動ルートを変更設定できるようにしている。

【0036】

尚、蒸着室1底部外と蒸着源移動機構8の移動部分内部とを連通して大気とし、移動制御されてもこの連通状態が保持される移動連通保持機構9を備え、この移動連通保持機構9を介して、エア、水、電気などをフレキシブル配管などで蒸着源7に供給する構成としている。

【0037】

例えば、図5、図6に示すように駆動源8Eによって基板3と平行に水平回動方向($\theta 1$ 方向)に駆動制御される水平アーム8Fに、駆動源8Gによって更に水平回動方向($\theta 2$ 方向)に駆動制御される水平アーム8Hを根着し、この水平アーム8Hに駆動源8Iによって水平回動方向($\theta 3$)に駆動制御される水平板8Jを設け、この水平板8Jに蒸着源7を設け、この各水平アーム8F、8H、水平板8Jの $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 方向の複合回動制御によって、駆動源7が基板3の板面に沿ってくまなく所定ルートを移動するように構成しても良い。

【0038】

また、本実施例では前記基板3の板面方向に対する前記蒸着源移動機構8による前記蒸着源7の移動距離(範囲)を、前記基板3の寸法よりやや大きく設定している。

【0039】

これにより、基板3の端部での薄膜の均一化も図れ、できるだけ基板3外へ無駄に材料が飛出量を少なくできる。

【0040】

また、前記蒸着源7を前記所定方向に移動する前記蒸着源移動機構8の駆動部を制御して、前記蒸着源7の移動速度を制御し得るように構成している。この速度制御は、各駆動部の出力調整や出力伝達機構の切り替えによって減速・増速できるようにしている。

【0041】

また、前記蒸着源7は、図3に示すように取付構造を介して着脱自在に設け、容易に取り替え可能とし、またこの取付構造による取付傾斜角度を調整自在に構成し、この各蒸着源7の蒸発中心が前記基板3上の一点に合うように調整固定できるように構成している。

【0042】

従って、たとえ複数の蒸着源7を配設しても、この各蒸着源7の蒸着中心が蒸発中心の移動ルートの一点上に合うようにセットできるため、常にバラツキなく一定の膜厚の蒸着が効率良く良好に行なうこととなる。

【0043】

また、前記蒸着源7に膜厚センサーあるいは蒸着監視用のモニターを配設して、前記蒸着源移動機構8により前記蒸着源7と共に移動して常に膜厚レートを測定したり、蒸着状況を把握できるように構成している。

【0044】

また、前記蒸着源移動機構8の移動側に複数の前記蒸着源7を設けて、複数の蒸着源7がこの蒸着源移動機構8により常に一緒に同一ルートを移動できるように構成することが容易に実現できるため、二元蒸着や多元蒸着も良好に行なえることとなる。

【0045】

この際、各蒸着源7を前述のようにいずれも同様に角度調整設定し、共に蒸発中心を基板

3上の一点に合うように取付固定できるようにしているため、一層良好に精度の高い二元蒸着や多元蒸着が行なえる。

【0046】

また、蒸着源7にモニターを配設し、蒸着源7と共に移動するように構成し、このモニターも蒸発中心が合う基板3上の一点を向くように取り付けるようにすることで、蒸着状況を常に監視しながら蒸着を行なえ、一層秀れた蒸着装置となる。

【0047】

従って、蒸着源移動機構8の移動側に複数の蒸着源7やセンサー、モニターなどを適宜適切な向きにして交換取付できる取付部2を設けることで極めて実用性に秀れた蒸着装置となる。

【0048】

尚、本発明は、本実施例に限られるものではなく、各構成要件の具体的構成は適宜設計し得るものである。

【0049】

【発明の効果】

本発明は上述のように構成したから、蒸着室の中に例えばX、Y駆動機構あるいはX-θ駆動機構あるいはX-Z駆動機構など複数方向に蒸着源を移動する蒸着源移動機構を設け、蒸着源と基板との距離をたとえ近くしても、蒸着源を基板面に沿って、例えばX方向Y方向に移動させて蒸着することで膜厚分布を一定とすることができると共に、基板以外に材料が飛ぶ量を少なくし材料使用効率を向上できる画期的な蒸着装置となる。

【0050】

また、請求項2記載の発明においては、一層容易に実現でき、一層実用性に秀れた蒸着装置となる。

【0051】

また、請求項3記載の発明においては、蒸着源の移動速度を制御することで精度の良い膜厚分布を実現できることとなる。

【0052】

また、請求項4記載の発明においては、蒸着源の取付角度を調整して蒸着源の蒸発中心を基板上の一点に合うようにセットすることで、一層前記作用・効果を良好に発揮させることとなる。

【0053】

また、請求項5記載の発明においては、蒸着源に膜厚センサーやモニターを配設すれば、蒸着源移動機構により蒸着源と共にこの膜厚センサーやモニターを常に一緒に移動制御でき、常に各力所での膜厚レート測定あるいは蒸着状況を把握できるため、一層膜厚の均一化を図れ、移動制御の精度も向上できることとなる。

【0054】

また、請求項6記載の発明においては、複数の蒸着源を蒸着源移動機構により一緒に移動するように構成することも容易で、この場合には例えばホスト蒸着源とドーパント蒸着源を並べて移動することで精度の高い二元蒸着やその他同様にして多元蒸着も可能となることとなる。

【0055】

また、請求項7記載の発明においては、基板の端部での薄膜の均一化も図れ、できるだけ基板外へ無駄に材料が飛ぶ量を少なくできることとなる。

【0056】

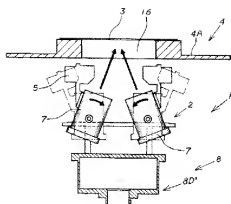
また、請求項8記載の発明においては、適切な距離に基板と蒸着源を調整設定でき、できるだけ基板と蒸着源との距離を短くして、均一化と材料使用効率の向上を一層図れることになる一層秀れた蒸着装置となる。

【図面の簡単な説明】

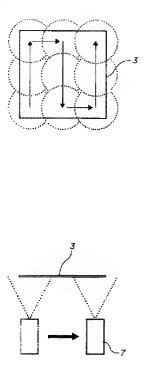
【図1】本実施例の概略構成説明正面図である。

【図2】本実施例の概略構成説明平面図である。

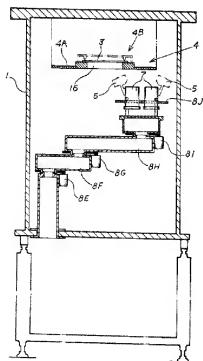
【図3】



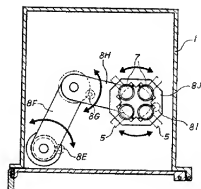
【図4】



【図5】



【図6】



(72)発明者 高橋 悌二

東京都中央区銀座7丁目15番5号 トッキ株式会社内

Ｆターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA01

4K029 B462 CA01 DB06 DB15 DB23 EA01 EA02